

Uusien päällysteiden laadunosoitusmittaukset



Uusien päällysteiden laadunosoitusmittaukset

Liikenneviraston ohjeita 5/2017

Kannen kuva: Katri Eskola

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-356-9

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Kunnossapidon ohjaus ja kehittäminen

Vastaanottaja
Liikennevirasto
ELY-L

Kohdistuvuus
Liikennevirasto, ELY-L

Voimassa
26.1.2017 alkaen

Asiasanat
Päällystys, päällysteet, asfaltti, laatu, ohjeet

Uusien päällysteiden laadunosoitusmittaukset

Liikenneviraston ohjeita 5/2017

Tämän julkaisun ohjeita ja vaatimuksia noudatetaan Liikenneviraston ja ELY-keskusten päällystystöissä, ellei muuta erikseen sovita. Kyseessä on uusi ohje, johon on kerätty asfalttipäällysteiden kelpoisuuden osoittamisen tarkennetut urakkakohtaiset menettelyt raaka-aineiden, asfalttimassojen sekä valmiin asfalttipäällysteen osalta. Asiakirja täydentää ja tarkentaa:

- Urakkakohtaisia arvonmuutosperusteita
- Urakkakohtaisia tuotevaatimuksia
- Asfalttipäällysteiden yleisiä laatuvaatimuksia Asfalttinormit ja InfraRYL

Ohje sisältää aiemmin erikseen esitetyn dokumentin "Uusien päällysteiden laatu-
mittaukset PTM -autolla". Se sisältää myös viittauksia SFS-EN-standardeihin
sekä PANK- menetelmäkuvauksiin.

Urakassa noudatettavat asiakirjat on lueteltu urakkasopimuksessa sekä sen liite-
asiakirjoissa.

Tekninen johtaja

Markku Nummelin

Hankinnan asiantuntija

Katri Eskola

*Ohje hyväksytään sähköisellä allekirjoituksella.
Sähköisen allekirjoituksen merkintä on viimeisellä sivulla.*

LISÄTIETOJA
Katri Eskola
Liikennevirasto
puh. 0295 34 3507

Esipuhe

Tämä uusi ohje on laadittu täydentämään ja tarkentamaan asfalttipäällysteiden yleisiä laatuvaatimuksia sekä urakkakohtaisia tuotevaatimuksia ja arvonmuutosperusteita. Tähän ohjeeseen on koottu tilaajan edellyttämiä laadunosoitusmittauksia koskevat ohjeet ja vaatimukset.

Uusien päällysteiden laadun mittausmenetelmiä kehitetään tutkimusten ja seurannan avulla. Kehitysvaiheessa ovat erityisesti luvuissa 2 ja 5 esitetyt menetelmät.

Ohje on laadittu Liikenneviraston ja ELY-keskusten päällysteiden ylläpidon hankinnan asiantuntijoiden yhteistyönä. Ohjeen on kirjoittanut Niklas Nevalainen Ramboll CM Oy:stä ja Liikennevirastossa siitä vastaa Katri Eskola.

Helsingissä tammikuussa 2017

Liikennevirasto
Kunnossapidon ohjaus ja kehittäminen

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ	6
1.1	Näytteenotto.....	6
1.1.1	Massanäytteidenotto tieltä	6
1.1.2	Poranäytteidenotto	6
2	PÄÄLLYSTEKIVIAINEKSEN OMINAISUUDET	7
3	ASFALTTIMASSAN JA PÄÄLLYSTEEN KOOSTUMUS	9
3.1	Tieltä otetut massanäytteet (pistokoemenettely).....	9
3.2	REM-kohteiden seosmassanäytteet.....	9
3.3	REM-ennakko- ja -jälkinäytteet	9
4	TASALAATUISUUS	11
5	TYHJÄTILA.....	12
5.1	Tyhjätila päällystetutkamenetelmällä	12
5.1.1	Mittausten suorittaminen	12
6	KITKA.....	13
7	TASAISUUS	15
7.1	Mittausten ajankohta	15
7.2	Mittausten suorittaminen	15
7.2.1	Mittaukset kapeilla ja mutkaisilla teillä (leveys < 5,5 m)	15
7.2.2	Mittaukset taajamamerkkien alueella	15
7.2.3	Yksittäiset häiriöt mittauksissa.....	16
7.2.4	IRI arvostelukriteerinä kapeilla ja mutkaisilla teillä.....	16
7.2.5	Mittausleveys	16
7.3	Mittausten tilaaminen ja mittaustulosten toimittaminen tilaajalle.....	17
8	LEVITETYN ASFALTIN LAADUNTARKKAILU LÄMPÖTILAMITTAUKSEN AVULLA.....	18
8.1	Laitteistovaatimukset	18
8.2	Tulosten esittäminen ja luovutus tilaajalle	18

1 Yleistä

1.1 Näytteenotto

1.1.1 Massanäytteidenotto tieltä

Tiivistämättömän kulutuskerroksen asfalttimassanäytteet otetaan menetelmäkuvausten PANK 4007 mukaisesti. Massanäytteen ottamiseen ajoradalta käytetään erityistä näytteenotinta. Näytteet otetaan levitetystä päällystelaatasta ennen jyräystä satunnaisesti valittujen massakuormien alueelta. Näytteet otetaan aina ajourasta tai näytteenottosuunnitelman mukaisesti.

Näyte tulee ottaa huolellisesti koko päällystekerroksen paksuudelta. Näytteeseen ei saa tulla mukaan siihen kuulumattomia aineksia, kuten mursketta, liimaa yms. Näytteenottokohta tulee aina täyttää asfalttimassalla ennen tiivistystä. Jokainen näyte tutkitaan erikseen.

Näytteenotto raportoidaan, näytteet merkitään ja pakataan standardin SFS-EN 12697-27 kohdan 6 ohjeiden mukaisesti.

1.1.2 Poranäytteidenotto

Asfalttipäällysteen ominaisuudet tutkitaan valmiista päällysteestä otettujen näytteiden tai ainetta rikkomattomien menetelmien avulla. Päällysteestä poranäytteitä otettaessa paikkaukset on tehtävä aina huolellisesti.

Poranäytteet otetaan menetelmän SFS-EN 12697 -27 mukaisesti asfalttibetonista, kivimastikiasfaltista sekä avoimesta asfaltista. Silloilta ei oteta poranäytteitä, ellei siihen ole erityistä syytä. Näytteet merkitään tunnistemerkein ja pakataan siten, etteivät ne vaurioidu kuljetuksen aikana ja lähetetään hyväksytyyn laboratorioon tutkittaviksi. Näytteiden merkintöjen ja yksilöinnin apuna voidaan käyttää poranäytteiden ottolomaketta.

Päällysteestä otettavia näytteitä ovat kaistanäytesarja, saumanäyte sekä ajoratanäytesarja. Näytesarjojenotto on kuvattu tarkemmin Asfalttinormeissa.

Poranäytteen ottoa varten laaditaan voimassa olevaa ohjeistusta noudattaen liikenteen ohjaussuunnitelma, jonka mukaisesti toimitaan poranäytteitä otettaessa ja paikkaustyötä tehtäessä.

2 Päällystekiviaineksen ominaisuudet

Urakoitsija osoittaa käyttämänsä kiviaineksen laadun Asfalttinormien mukaisesti CE-merkinnällä sekä tässä esitettyjen vaatimusten ja urakkakohtaisten tuotevaatimusten mukaisesti.

Kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyys määritetään menetelmällä SFS-EN 1097-9 (pohjoismainen kuulamylylarvo). Kuulamylytestin tulos ilmoitetaan yhden desimaalin tarkkuudella, tuotestandardien luokkarajat on kuitenkin esitetty kokonaislukuina. Kiviaineksen valmistaja ilmoittaa luokan CE-merkinässä. Luokkaa valittaessa käytetään matemaattisia pyöristyssääntöjä. Esimerkiksi 7,4 kuuluu luokkaan AN7 ja vastaavasti tulos 7,5 luokkaan AN10”

Päällystyskohteille käytettävän kiviaineksen vaatimuksen mukaisuus tulee varmistaa tuotantoeräkohtaisesti ennen massan valmistusta. Näytteet kuulamylykokeita varten on otettava, tutkittava ja raportoitava tuotannon aikana 6000 kokonaistuotantotonnin välein, kuitenkin vähintään 3 kpl / kohteille käytettävä tuotantoerä. Tuloksena tilaajalle on toimitettava yksittäiset kuulamylylarvot päivämäärään ja tuotantomäärään sidottuna. Kokonaistuotantomäärällä tarkoitetaan ko. asfalttimassan valmistuksessa käytettävien kiviaineslajitteiden kokonaismäärää.

Tienpäällystysurakassa tutkitaan REM-kohteita lukuun ottamatta jokaisen käytettävän kiviaineksen ja siitä valmistetun massakoostumuksen nastarengaskulumiskestävyys työn aikana yhdellä päällystyskohteella seuraavilla tavoilla otetuista näytteistä.

- 1) Massan valmistuksen aikana otetaan näyte asemalla käytettävästä kiviaineksestä. Mikäli massan valmistuksessa käytetään asfalttirouhetta, myös siitä otetaan asemalla näyte, josta erotetaan kokeeseen tarvittava kiviaineslajite.
- 2) Em. raaka-aineiden näytteenottoa vastaan vastaavasta tiivistämättömästä massasta otetaan sitä tielle levitettäessä massanäyte niin että massaa kerätään asfalttilapiolla lapion leveydeltä koko levityskaistan poikkileikkauksen matkalta n. 4 kpl 20 l ämpäriä (40 mm laatta). Kerätty massamäärä jaetaan työmaalla kuumana osanäytteisiin siten, että sideainepitoisuuden ja rakeisuuden tarkistamista varten koko otetusta massamäärästä jaetaan kolme enintään 2,5 kg (optimi 1,2 kg) osanäytettä (esim. jakamalla kahdesta sangosta yksi näyte kummastakin ja lopuista kahdesta sangosta yksi näyte). Loput massasta otetaan talteen kuulamylykoetta varten. Massasta erotetaan kuulamylykokeeseen tarvittava kiviaineslajite.

Kaikki kuulamylykokeet tehdään samassa laboratoriossa standardin SFS 1097-9 mukaisesti. Tutkitut näytteet valokuvataan kuulamylykokeen jälkeen. Tutkitulta kohteelta tehdään ja toimitetaan tilaajalle yhteenveto, joka sisältää seuraavat tulokset:

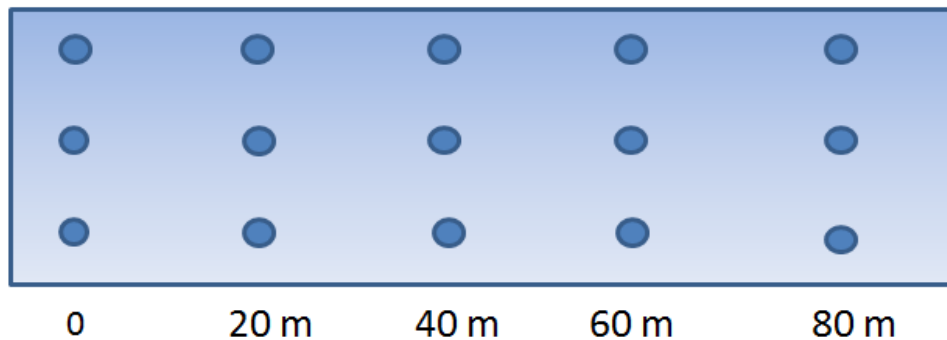
- Kiviaineksestä tutkittu kuulamylylarvo yksittäistuloksineen, tiheys sekä valokuvat kuulamylykokeen jälkeisistä näytteistä.
- Asfalttirouheen kiviaineksestä tutkittu kuulamylylarvo yksittäistuloksineen, tiheys sekä valokuvat kuulamylykokeen jälkeisistä näytteistä.

- Asfalttimassan kiviaineksesta tutkittu kuulamylyarvo yksittäistuloksineen, tiheys sekä valokuvat kuulamylykokeen jälkeisistä näytteistä. Lisäksi raportoidaan tieltä otetuista näytteistä tutkittu sideainepitoisuus ja rakeisuus.

3 Asfalttimassan ja päällysteen koostumus

3.1 Tieltä otetut massanäytteet (pistokoe-menettely)

Päällysteen tulee olla koostumukseltaan tasalaatuista koko levityskaistan leveydeltä, suurimmat sallitut poikkeamat on esitetty Asfalttinormien taulukossa 42. Mikäli näytetutkimuksin osoitetaan päällysteen epätasalaatuisuus tieltä otetuissa näytteissä, sen arvostelussa noudatetaan Asfalttinormien kohtaa 11.4 ja Urakkakohtaisten arvonmuutosperusteiden kohtia 3.1.1 ja 3.2.2. Massanäytteet otetaan menetelmäkuvauksen PANK 4007 mukaisesti (kts kohta 1.1)



Kuva 1. Massanäytteiden ottokaavio pistokoeluontoista valvontaa varten.
Näytteitä on oltava riittävä määrä tulosten tilastollista käsittelyä varten.

3.2 REM-kohteiden seosmassanäytteet

REM-kohteilta otetaan ja tutkitaan tieltä 1 näyte /työvuoro ja tulokset raportoidaan tilaajalle. Näyte otetaan kaistalle levitetystä REM-käsitellystä seosmassasta. Näyte otetaan työvuoron puolella välissä kohdasta, jossa lisämääräisen menekin edustaa kohteen keskimääräistä lisämääräisen menekin. Massanäytteet otetaan menetelmäkuvauksen PANK 4007 mukaisesti (kts kohta 1.1.1).

3.3 REM-ennakko- ja -jälkinäytteet

Ennakkotutkimukset tehdään pääsääntöisesti kaikilta REM-kohteilta, elleivät tarvittavat päällysteominaisuudet muuten ole luotettavasti selvillä. Jos kohteella alustaksi jää erilaisia pintoja, on syytä tutkia niiden ominaisuudet erikseen (5 näytettä/osuus). Ennakkotutkimukset tilaaja voi teettää jo ennakoon tai sisällyttää niiden tutkimisen urakkasopimukseen.

Uusiopintauskohdeilla tutkitaan vanhan päällysteen sideaineen pitoisuus ja tunkeuma ennen työhön ryhtymistä elvyttimen laadun ja määrän suunnittelemiseksi. Kohteilta otetaan vähintään 5 poranäytettä, joista määritetään tyhjätila, rakeisuus, sideainepitoisuus ja sideaineen tunkeuma. Urakoitsijan tulee valita poranäytteiden määrä siten, että käsiteltävästä kulutuskerroksesta saadaan määritettyä kaikki edellä mainitut ominaisuudet standardien mukaisesti. Tulokset raportoidaan tilaajalle.

Poranäytekohdat on rekisteröitävä tarkkaan käyttäen tierekisteriosoitetta (tie/tieosa/etäisyys/ajorata/kaista), sillä valmiista päällysteestä otetaan vastaavat 5 kpl poranäytteitä samoista kohdista, joista ennakkonäytteet on otettu. Niistä tutkitaan tyhjätila, sideainepitoisuus, rakeisuus ja sideaineen tunkeuma. Tulokset raportoidaan tilaajalle.

4 Tasalaatuisuus

Asfalttipäällysteen tulee olla tasalaatuista. Uudessa päällysteessä ei saa olla rakeisuuslajittumia, sideaineen pintaan nousua tai halkeamia. Haitallisimpia ovat liikenneturvallisuutta heikentävä sideaineen pintaan nousu sekä päällysteen kestävyyttä huonontava purkautumiselle altis kiviaineslajittuma.

Päällysteen pinnassa näkyvät lajittumat, sideaineen pintaan nousu ja halkeamat tarkastetaan yleensä silmämääräisesti. Laajoissa sideaineen pintaan nousukohdissa tarkastetaan tarvittaessa, että päällyste täyttää Asfalttinormien kitkavaatimukset. Liikenneturvallisuutta heikentävät kohdat on korjattava välittömästi. Tarkastuksesta laaditaan työvirheluettelo kohteittain ja virheet luokitellaan taulukon 1 mukaisesti. Luokkaan 1 kuuluvat virheet on aina korjattava, kun taas luokan 2 virheet voidaan ottaa vastaan arvonmuutoksilla.

Taulukko 1. Virheiden luokittelu tasalaatuisuuden arvioinnissa.

	1-luokan virheet aina korjattavat virheet	2-luokan virheet arvonmuutoksin vastaan- otettavissa olevat virheet
Lajittumat	Liikenneturvallisuutta vaarantava sideaineen pintaan nousu, jonka kohdalla kitkavaatimus alittuu. Selvästi havaittava purkautumisaltis rakeisuuslajittuma.	Vähäinen, satunnainen rakeisuuslajittuma tai sideaineen pintaan nousu tai levitystyössä syntynyt pituussuunnassa yhtenäinen merkitykseltään vähäinen lajittuma.
Halkeamat	Selvästi havaittava halkeama Verkkohalkeamat	Yksittäinen pieni halkeama, joka ei ulotu päällystekerroksen läpi.
Saumavirheet	Saumakohta on selvästi porrastunut tai kouruuntunut (kourun syvyys tai portaan korkeus on 8 mm tai enemmän). Sauma on avoin Kaikki jalankulkua ja pyöräilyä haittaavat saumavirheet.	Saumakohta on kouruuntunut tai porrastunut, kourun syvyys tai portaan korkeus on 4–8 mm.
Muut ulkonäkövirheet, kuten reunan mutkittelu, raportoidaan osana virheluettelo.		

5 Tyhjätila

5.1 Tyhjätila päällystetutkamenetelmällä

SMA-, AB-, ABK- ja ABS-päällysteiden tyhjätila mitataan päällystetutkamenetelmällä Asfalttinormien mukaisesti kaikilta kohteilta, joiden pituus on vähintään 1,0 km. Tätä lyhyempien kohteiden tyhjätila määritetään poranäytteistä Asfalttinormien mukaan. Tyhjätilavaatimus on sama kuin vakiopaksumisen laatan vaatimus.

Päällystetutkamenetelmällä (PANK-4122) määritetään päällysteen dielektrisyys, jonka perusteella voidaan laskea päällysteen tyhjätila. Päällystetutkalla mitataan koko kohde jatkuvana mittauksena. Peruslähtökohta on, että mitataan kaikista päällystetyistä kaistoista yksi ajoura, joka yleensä on ulkoura. Arvostelu tehdään koko kohteen pituudelta.

5.1.1 Mittausten suorittaminen

Mittaus tehdään 2-21 päivää kohteen valmistumisesta, mieluiten ennen mahdollisia sateita, jotta päällysteen huokosiin ei olisi jäänyt vettä. Vesisateella tai tien pinnan ollessa märkä ei mittauksia saa suorittaa. Mittauksia ei myöskään saa tehdä maan ollessa jäässä tai ilman lämpötilan laskiessa alle +1 °C lämpöasteen. Tutkan kalibrointi tehdään metallilevyllä ennen ja jälkeen mittauksen sekä määritetään referenssiarvo POM-laatalla mittauskauden alussa. Tulos raportoidaan.

Kalibrointia varten tarvittavat poranäytteet otetaan menetelmäkuvausta PANK-4122 tarkentaen niin, että massamäärältään vähintään 80 kg/m² kohteilla otetaan kaksi näytettä jokaista mitattavaa, alkavaa 10,0 kaista-km kohti. Näytteenotto kohdistetaan mahdollisimman tarkasti mittauslinjalle valittua mittauksista vastaavaan sijaintiin, josta näytteet otetaan mahdollisimman lähekkäin, peräkkäin mittauslinjalta. Jokainen poranäyte merkitään selkeästi kohteen ja ottokohdan mukaan seuraavasti: Urakan tunnus/kohdenumero/tierekisteriosoite.

Porapalojen tyhjätilat tutkitaan mittaamalla päällysteen tiheys SFS-EN 12697-6 ja asfalttimassan tiheys menetelmällä SFS-EN 12697-5 (menettely B). AB:n ja ABS:n kappaletiheys määritetään menettelyllä A (kuiva menetelmä). SMA:n ja ABK:n kappaletiheys määritetään menettelyllä B (SSD) ja C (parafilmi) sekä AA:n menettelyllä D. SMA:n ja ABK:n osalta raportoidaan poranäytteiden tulokset molemmilla menettelyillä. Arvosteluun käytettävissä mittauksissa käytetään Asfalttinormien mukaisilla menettelyillä laskettuja arvoja, mutta tulokset lasketaan ja toimitetaan tilaajalle myös parafilmi-menetelmällä määritettyyn tyhjätilaan perustuen. Kaistan mittauksien tulokset lasketaan ja toimitetaan tilaajalle kalibroituina ko. 10,0 km kaistaosuutta edustavan näyteparin keskiarvolla.

6 Kitka

Päällysteen sulan kelin kitka mitataan tarvittaessa sivukitkan menetelmäkuvauksen PANK 5201 mukaisesti märältä pinnalta. Uuden päällysteen sulan kelin kitkan tulee joka kohdassa täyttää Asfalttinormeissa esitetyt vaatimukset. Päällysteen pinnassa ei saa olla liikenneturvallisuutta vaarantavia liukkaita kohtia. Vaarallisen liukkaat kohdat on korjattava.

Kitkamittaus suoritetaan, jos päällysteen pinnassa todetaan merkittävää bitumin pintaan nousua, jos pinta näyttää poikkeuksellisen sileältä tai jos ulkonäön tai muiden havaintojen perusteella pinta tuntuu liukkaalta. Mittausjaksot valitaan tien pituussuunnassa mitattavan kohteen sisällä otoksena, joka edustaa riittävän hyvin koko mitattavan päällystyskohteen liukkaimmiksi arvioituja kohtia. Koska kitkavaatimus on voimassa päällysteen kaikissa kohdissa, tehdään tarvittaessa kitkamittauksia myös ajoradan poikkileikkauksen kohdista, joissa on erilainen pinta kuin ajouran kohdalla.

Kitka mitataan ajoneuvoon asennetulla mittauslaitteella ajonopeudella 60 km/h. Kitkamittaukset suoritetaan riittävän hyvissä valaistusolosuhteissa, jotta mittavan pinnan ulkonäköerot on selkeästi havaittavissa. Päällysteen pinta tulee kastella vedellä ennen kitkamittausta siten, että pinnalla on mittaushetkellä noin yhden millimetrin paksuinen vesikerros.

Päällysteen kitka mitataan ajoradan poikkileikkauksen kohdasta, joka näyttää silmämääräisesti liukkaimmalta. Ura- tai saumapaikkausten kitka mitataan paikkauksen päältä. Mittaukset tehdään mittausjaksoista koostuvina otoksina, joissa yksittäisen kitkamittausjakson pituus on 200–400 metriä. Mitattavien kitkamittausjaksojen lukumäärä riippuu päällystyskohteen pituudesta taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Kitkamittausjaksojen määrä suhteessa päällystyskohteen pituuteen.

Päällystyskohteen pituus (km)	Kitkamittausjaksojen määrä (kpl)
0,2–1	1
1–10	3
yli 10	10 % kohteen pituudesta jaoteltuna 200–400 m pituisiin jaksoihin

Mikäli mittausjaksolla havaitaan kitkavaatimuksen alittavia liukkaita kohtia, lisätään tarvittaessa mittauksen määrää siten, että saadaan riittävä selvyys kitkavaatimuksen alittavan alueen laajuudesta. Kitkavaatimuksen alittavista kohdista tehdään mahdollisuuksien mukaan pistokoeluonteisesti uusintamittauksia heti alittavien kitka-arvojen toteamisen jälkeen.

Tulostustapa ja tulosten toimitus sovitaan mittauksen tilaajan kanssa erikseen. Tuloksessa ilmoitetaan aina vähintään seuraavat asiat:

- mittaus on suoritettu menetelmäkuvauksen PANK-5201 mukaisesti,
- mahdolliset poikkeamat menetelmäkuvauksesta,
- mittauspäivämäärä ja kellonaika,
- käytetty mittalaite ja mittajan nimi,
- oliko päällysteen pinta kuiva vai märkä,

- kohteen päällysteen päällystelaji, sijainti- ja tunnistetiedot paikkatietoon sidottuna (esim. tierekisteriosoite),
- kitkamittaushavaintojen mittaustiheys mittaussuunnassa (jatkuva mittaus tai havaintojen lukumäärä kpl/m),
- mitatun kitkatiedon tallennusväli (m) mittaussuunnassa,
- lasketut tunnusluvut kullekin kitkamittausjaksolle (mittausjakson sivukitkakertoimen keskiarvot 1 m välein paikkatietoon sidottuna taulukkona ja graafisena kuvana).

Uuden päällysteen kitka mitataan 3–6 viikon kuluessa päällysteen valmistumisesta. Syksyllä valmistuvien päällystyskohteiden mittausajankohdan takaraja sovitaan tilaajan kanssa tapauskohtaisesti.

7 Tasaisuus

PTM-autolla tehtävissä laadunvalvontamittauksissa noudatetaan Asfalttinormeissa 2011 ml. lisäykset ja korjaukset 1.1.2015, PANK -menetelmäkorteissa 5207, 5208 ja 5209 sekä InfraRYLin kohdassa 21411.5.7.1 esitettyjä periaatteita. Seuraavassa on esitetty tarkennuksia ja täsmennyksiä näiden dokumenttien sisältöön.

7.1 Mittausten ajankohta

Uuden päällysteen alku-urat laatuvaatimusluokissa A ja B mitataan 3–6 viikon kuluessa päällysteen valmistumisesta laatumittauksiin hyväksytyllä mittarilla menetelmäkuvauksen PANK 5208 mukaisesti. Asfalttinormeista poiketen uusiopintaustmenetelmällä tehtyjen päällysteiden alku-uramittaukset tehdään 1–6 viikon kuluessa päällysteen valmistumisesta. IRI/IRI4-tasaisuusmittaus tehdään Tienpäällystysurakoissa kahden kuukauden kuluessa päällysteen valmistumisesta ja investointihankkeilla 2–6 viikon kuluessa päällysteen valmistumisesta menetelmän PANK 5207 mukaisesti.

7.2 Mittausten suorittaminen

Mittaamisen käytännön ohjeet ovat mittausten toimittajan vastuulla. Niiden lisäksi mittaukset tulee tehdä tilaajan laatuvaatimusten mukaisesti. Mitattavan tien tulee olla riittävän kuiva ja puhdas sekä lämpötilan mittalaitteen valmistajan suosittelema-lla alueella. Mittausta ei saa tehdä märällä päällysteellä. Ennen mittausta päällyste puhdistetaan tarvittaessa harjaamalla. Mittaus tehdään yhden kerran kullakin kohteella. Jos mittaukset joudutaan uusimaan, tehdään ne uudelleen koko kohteelle. Mittaus tehdään muuta liikennettä häiritsemättä, jolloin tavallinen mittaussnopeus on 30–80 km/h.

7.2.1 Mittaukset kapeilla ja mutkaisilla teillä (leveys < 5,5 m)

Kapeiden teiden mittaukset saattavat olla hankalia esimerkiksi leveyden ja mutkaisuuden vaikutuksesta. Mittaukset tehdään myös kapeilla ja mutkaisilla teillä yleisten ohjeiden mukaisesti. Mittaukset tehdään vain yhteen suuntaan (tierekisterisuuntaan) ja mitattaessa on huolehdittava, että nopeus pysyy mittauksen ajan yli 30 km/h eikä nopeutta muuteta äkillisesti. Normaalit nopeusvaihtelut sallitaan, sillä mittaukset ovat sallitulla nopeusalueella riippumattomia käytetystä nopeudesta. Nopeustieto tulostetaan myös mittausedokumenttiin kullekin 100 metrille (sivukaltevuusraporttiin 20 metrille).

7.2.2 Mittaukset taajamamerkkien alueella

Mittaukset taajamissa saattavat olla vaikeita, mm. nopeusrajoitusten, muun liikenteen, kiertoliittymien ja liikennevalojen takia. Lisäksi tuloksissa saattaa olla poikkeamia esim. risteävältä tieltä kohteen yli menevän liikenteen kuumalle pinnalle aiheuttamien vaurioiden takia. Mittaukset taajamissa tehdään yleisten ohjeiden mukaan, mutta tulokset käsitellään tapauskohtaisesti urakoitsijan ja tilaajan välillä. Mit-taajat ilmoittavat mahdolliset mittausten suorittamisessa esiintyneet ongelmat mittausedokumentin yhteydessä ja urakoitsijan työmaapäiväkirjoihin tehdään tarpeelliset merkinnät esim. risteävän liikenteen vaikutuksista. Kohdissa, joissa tarkkaa numee-

rista tasaisuusarvoa ei voida tai kannata mitata (esimerkiksi lyhyet rampit, erityisliikennealueet, liittymät, kevyen liikenteen väylät), valmiin päällysteen tasaisuus mitataan oikolaudalla. Oikolautamenetelmän mukaiset tasaisuusvaatimukset on esitetty Asfalttinormien taulukossa 46 (lisäykset ja korjaukset 1.1.2015).

7.2.3 Yksittäiset häiriöt mittauksissa

Mittausten aikana saattaa ilmetä yksittäisiä tilanteita, jotka vaikuttavat mittaus tuloksiin. Nämä on merkittävä mittaus tuloksiin, jotta ne voidaan tarvittaessa poistaa arvonmuutoslaskelmista. Niihin ei kuitenkaan kuulu sillat eikä työsaumat vaan niiden tulee täyttää samat vaatimukset kuin tienkin. Ainoastaan ne 100-metriset, joilla on teräksinen liikuntasaumalaite, voidaan jättää arvostelematta. Tällöin arvostelu tehdään oikolautamenetelmän avulla.

Mittaajat merkitsevät mittauksissa tapahtuvat häiriöt mittaus tulosteisiin. Tätä toimintaa varten laitteissa on oltava toiminto (nappi tms.), jolla voidaan merkitä häiriöiden alku- ja loppupisteet sekä häiriön syy mittauksen aikana. Kullekin 100-metriselle (sivukaltevuus 20 m) ilmoitetaan, onko ko. osuudella ollut häiriöitä ja niiden syyt, jotka voivat olla: lika, ajolinjan muutos, poikkeava ajonopeus, teräksinen liikuntasaumalaite, kaivonkansi, massamerkintä, hidastetöyssy tms. Tulostuksissa ilmoitetaan kuitenkin kaikki mittaus tulokset, mutta häiriöiden vaikutus poistetaan kohteen tunnuslukujen laskennasta.

Jos kohteella on yli 10 prosenttia hylättyjä osuuksia, on mittaus tehtävä uudelleen. Mahdolliset häiriöitä aiheuttavat syyt (lika, savi, yms.) on poistettava ennen uusinta-mittausta.

Onnistunutta mittaus tausta (hylättyjä alle 10 prosenttia) ei tule uusaa, paitsi jos mittaja katsoo, että olosuhteet ovat vaikuttaneet mittaus suorituksen merkittävästi. Uusintamittaus tulee suorittaa aikarajoitusten puitteissa.

7.2.4 IRI arvostelukriteerinä kapeilla ja mutkaisilla teillä

IRIn soveltaminen laatu kriteerinä kapeilla, mäkisillä ja mutkaisilla teillä on hankalaa, sillä tien geometria vaikuttaa sekä mittaukseen että IRIn arvoihin. Mittaajalla on velvollisuus informoida urakoitsijaa, jos kohteen mittaaminen on ollut hankalaa edellä mainittujen geometria ongelmien takia. Tällöin pituussuuntainen tasaisuus on mitattava jollakin toisella menetelmällä ja mittaus tulee hyväksyä tilaajan kanssa yhdessä pidettävällä katselmuksella.

7.2.5 Mittausleveys

Mittausleveys on riippuvainen sekä mitattavan kaistan että käsitellyn alueen leveydestä. Jos kaistan leveys tai käsitellyn alueen leveys on alle 3,50 metriä, on mittausleveys silloin 2,60 metriä, muulloin mittausleveys on 3,20 metriä. Urakoitsija on velvollinen toimittamaan mittaajalle tarvittavat leveystiedot. Mittaajat ilmoittavat mittaus tulosten yhteydessä, onko tiemerkinnot tehty ennen mittauksia.

7.3 Mittausten tilaaminen ja mittaustulosten toimittaminen tilaajalle

Kaikki mittaustulokset sidotaan tierekisteriosoitteeseen (tie, tieosa, suunta, ajorata, kaista, alkupiste ja loppupiste). Urakoitsija toimittaa mittaajalle mittausohjelman sidottuna tierekisteriosoitteeseen ja vastaa siitä, että osoite on oikein. Mittaajalla on velvollisuus olla yhteydessä urakoitsijaan, jos annettu osoite poikkeaa huomattavasti esim. mitatun pituuden suhteen.

Urakoitsija toimittaa mittaajalle tilauksen yhteydessä seuraavat tiedot:

- täydellinen tierekisteriosoite (sekä alkupisteelle että loppupisteelle)
- mittaussuunta
- kaista
- päällystetyyppi
- tieluokka
- mittaussleveys
- käsitellyn alueen leveys
- mahdolliset poikkeamat yleisistä laatuvaatimuksista tai mahdolliset yleisistä arvonmuutoksista poikkeavat kertoimet
- mitattavat parametrit (IRI, IRI-4, ura, sivukaltevuus)
- arvosteltavat parametrit (IRI, IRI-4, ura, sivukaltevuus)

Mittaaja toimittaa tulokset urakoitsijalle seuraavasti:

- täydellinen tierekisteriosoite (alkupiste ja loppupiste)
- mittaussuunta
- kaista
- mittaussleveys
- tilatut mittaustiedot
- mittauksen ajankohta
- mittaava organisaatio ja mittaaja
- mittaussnopeus (kullekin 100-metrille)
- mittauksessa havaitut häiriöt (lika, ajolinjan muutos, muu) kullekin 100-metrille
- laatuvaatimusten mukaiset alitusprosentit 100-metrille
- koko kohteen keskiarvotiedot (alku-uralle, IRI ja IRI-4)

Tulokset toimitetaan kirjoitussuojatussa Excel-tiedostossa. Urakoitsijaa varten jätetään suojaamatta solu(t), johon voidaan syöttää kohteen neliöhinta ja sarake, johon urakoitsija voi laskea arvonmuutoksen kokonaismäärän. Arvonmuutoksen kaava tehdään tulostukseen valmiiksi.

Urasyvyys, IRI ja IRI-4 toimitetaan 100 metrin jaksoissa, sivukaltevuus 20 metrin jaksoissa. IRI- ja IRI-4-tuloksista poistetaan ensimmäinen tulostusrivi (esim. jos mittaus alkaa paalulta 655, poistetaan tulosrivi paaluväliltä 655–700).

Kohteen minimipituus on 500 metriä, eli tätä lyhyempiä kohteita ei tarvitse mitata.

Mittaaja on velvollinen pitämään mittaustiedot tallessa vähintään mitattavan kohteen takuuajan verran.

8 Levitetyn asfaltin laaduntarkkailu lämpötilamittauksen avulla

8.1 Laitteistovaatimukset

Levitinryhmän tulee seurata reaaliajassa levitetyn päällystemassan lämpötilaa lämpötilamattona heti levittäjän perän jälkeen. Kohteelta tulee tallentaa lämpötila-arvot koko kaistan leveydeltä vähintään 0,1 m välein jatkuvana mittauksena.

Lämpötila tulee mitata korkeintaan 4 m etäisyydeltä levittimen perän jälkeen.

Järjestelmän vaatimuksia:

- Laitteiston erottelukyvyn tulee olla 0,1 astetta tai parempi
- Mittaustarkkuuden tulee olla vähintään ± 2 astetta tai ± 2 % mitatusta lukemasta
- Laitteiston tulee pystyä mittaamaan lämpötila välillä 0-250 astetta
- Lämpötilamaton tulee näkyä levitinryhmälle reaaliajassa
- Pisteitä tulee olla kaistan leveyssuunnassa vähintään 10 pistettä/ metri
- Mittausten tulee sisältää GPS -koordinaatit
- Etäisyyden laskenta tulee suorittaa vähintään 10 cm tarkkuudella
- Laitteiston tulee pystyä mittaamaan levittimen nopeutta ja pysähdysten kesto.

Infrapunamittareiden toiminta ja mittaustarkkuus tulee todentaa 2 vuoden välein kalibroinnilla ja kalibroinnista tulee esittää todistus tilaajalle. Laitteiston asennus tulee suorittaa järjestelmätoimittajan ohjeiden ja vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmään tulee kuulua tiedonkeruusovellus, joka mahdollistaa levitystyön seurannan. Seuraavien tietojen tulee näkyä reaaliajassa levitinryhmälle:

- Lämpötilamatto
- Levittimen nopeus
- Pysähdysten seuranta ja kesto
- Levitystyön pituus ja kesto
- Minimi-, maksimi- ja keskiarvolämpötilat ja/tai
- Reaaliaikainen tasalaatuisuus

8.2 Tulosten esittäminen ja luovutus tilaajalle

Tulokset (paikkatietoon sidotut lämpötila-arvot ja lämpötilamatto kuvatiedostona) raportoidaan työkohtekohtaisesti viipymättä kohteen valmistuttua 1000 m jaksoissa. Jaksot, joilta ei ole saatu riittävästi mittaustuloksia bonuslaskentaa varten tai joita ei ole mitattu ollenkaan, merkitään raportilla. Syy jaksojen puutteelliselle mittaamiselle tulee esittää raportissa.

Uusien päällysteiden laadunosoitusmittaukset

Urakoitsijan tulee tarjota tulosten katseluun reaaliaikainen internet-pohjainen kartta-käyttöliittymä, johon annetaan oikeudet tilaajalle ja tilaajan edustajille. Käyttöliittymästä tulee olla nähtävillä seuraavat tiedot kartalla:

- Lämpötilamatto
- Levittimen nopeus
- Pysähdysten seuranta ja kesto
- Päällystystyön pituus ja kesto
- Minimi-, maksimi- ja keskiarvolämpötilat ja/tai
- Reaaliaikainen tasalaatuisuus

Tulokset luovutetaan tilaajalle ja lopputuotteen laadun arvioinnissa tulosten perusteella voidaan maksaa bonusta Urakkakohtaisten arvonmuutosperusteiden kohdan 13 mukaan. Mittaustuloksista lasketaan ja raportoidaan seuraavat tekijät, jotka vaikuttavat bonusten määräytymiseen:

- Pysähdykset (kpl). Pysähdykset lasketaan yksittäisinä pisteinä, mutta myös niiden kesto tulee mitata. Kaikki yli 2 minuuttia kestävät pysähdykset lasketaan ja raportoidaan. Kaikki 5 metrin sisällä olevat pysähdykset lasketaan yhdeksi pysähdykseksi.
- Riskialueiden osuus (%). Riskialueet koostuvat pisteistä, joissa lämpötila on alle 90 % viimeisen 100m keskiarvolämpötilasta.

Mittaustulokset luovutetaan tilaajalle sopimuskatselmuksessa sovittavalla tavalla. Mittaustuloksia käytetään tilaajan ja Liikenneviraston toimesta tehtävään tutkimukseen.

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-6648
ISBN 978-952-317-356-9
www.liikennevirasto.fi

Liik
enne
vira
sto

Tämä asiakirja on allekirjoitettu

Lista allekirjoittajista

Allekirjoittaja

Todennus